

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-007360

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/06
G06F 13/00

(21)Application number : 09-160218

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.06.1997

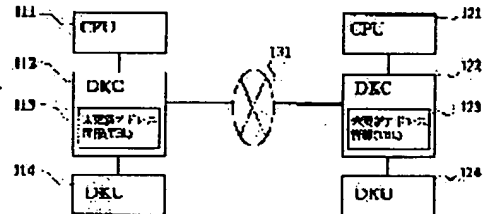
(72)Inventor : MUTO YOSHIAKI
SHIRAYANAGI YOSHIRO

(54) DATA MULTIPLEX METHOD AND SYSTEM THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To multiplex data between plural information processing systems set beyond the maximum connecting distance of a channel path, and to share the multiplexed data.

SOLUTION: Plural information processing systems which are respectively constituted of central processing units 111 and 121, disk controllers 112 and 122, and disk devices 114 and 124 are set at remote places, and data are held so as to be multiplexed. The disk controllers 112 and 122 are connected through a public line 131, and provided with non-update address information 113 and 123 for identifying whether or not the multiplex of update data is ended for each address of the update data. Then, at the time of generating a data update request at the side of the disk controller 112, the information of the incompleteness of multiplex is set in the non-update address information 113 and 123 with the address of the update data. Access from central processing units 111 and 121 only to the data in a multiplex ending state is permitted in each information processing system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-7360

(43) 公開日 平成11年(1999)1月12日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 3/06

13/00

識別記号

3 0 4

3 5 1

F I

G 0 6 F 3/06

13/00

3 0 4 B

3 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-160218

(22) 出願日

平成9年(1997)6月17日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 武藤 義章

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 白柳 芳朗

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

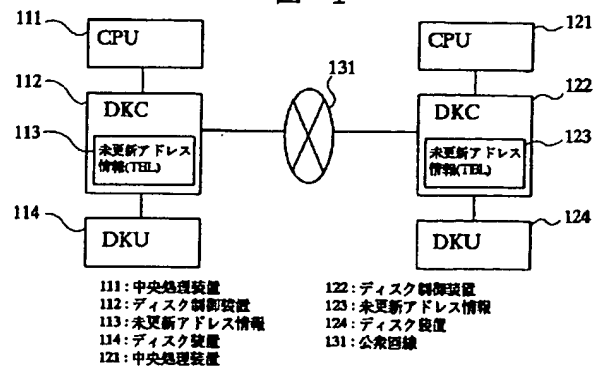
(54) 【発明の名称】 データ多重化方法およびデータ多重化システム

(57) 【要約】

【課題】 チャネルバスの最大接続距離を超えて設置された複数の情報処理システム間でのデータの多重化および多重化したデータの共用を実現する。

【解決手段】 各々が、中央処理装置111、121およびディスク制御装置112、122およびディスク装置114、124からなる複数の情報処理システムを遠隔地に設置してデータを多重化に保持させる構成において、ディスク制御装置112と122を公衆回線131を介して接続するとともに、更新データの多重化が完了したか否かを更新データのアドレス毎に識別する未更新アドレス情報113および123を持たせ、ディスク制御装置112の側でデータ更新要求発生時に、更新データのアドレスにて未更新アドレス情報113および123に多重化未完の情報を設定し、各々の情報処理システムでは、多重化完了状態のデータに対してのみ中央処理装置111、121からのアクセスを許可する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各々が、データが格納される記憶装置および前記記憶装置を制御する記憶制御装置を含む複数の記憶サブシステムにて同一のデータを多重に保持させるデータ多重化方法であって、

任意の一つの前記記憶サブシステムにてデータ更新が発生した時、当該データのアドレス情報を他の前記記憶サブシステムに通知し、前記アドレス情報の通知を受けた前記記憶サブシステム側では、当該アドレス情報に対応したデータの多重化が完了するまで当該データに対する上位装置からのアクセス要求を保留することを特徴とするデータ多重化方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデータ多重化方法において、個々の前記記憶サブシステムには上位装置が個別に接続され、個々の前記上位装置の間で、配下の前記記憶サブシステムに対して更新要求を発行したデータのアドレス情報を通知し、前記アドレス情報の通知を受けた前記上位装置の側では、当該アドレス情報の前記データの多重化が完了するまで、配下の前記記憶サブシステムの当該データに対するアクセス要求の発行を保留することを特徴とするデータ多重化方法。

【請求項 3】 各々が、データが格納される記憶装置および前記記憶装置を制御する記憶制御装置を含む複数の記憶サブシステムにて同一のデータを多重に保持させるデータ多重化システムであって、

個々の前記記憶サブシステムには、上位装置から任意の一つの前記記憶サブシステムに出力された更新データの複数の前記記憶サブシステム間における多重化の完了の有無を識別する識別情報が格納される識別情報記憶手段と、

自記憶サブシステムにて前記更新データが発生した時、前記識別情報記憶手段の対応する前記識別情報を多重化未完に更新するとともに当該更新データに関する前記識別情報を他の前記記憶サブシステムに通知する処理、他の前記記憶サブシステムから通知された前記識別情報に基づいて前記識別情報記憶手段を多重化未完に更新する処理、

所望の契機で自記憶サブシステム内の前記識別情報記憶手段を参照し、自記憶サブシステム内で発生した多重化が未完の前記更新データを判別して他の前記記憶サブシステムに複写するとともに前記識別情報記憶手段の対応する前記識別情報を多重化完に更新する処理、

他の前記記憶サブシステムから多重化のため到来する前記データを前記記憶装置に格納するとともに、前記識別情報記憶手段の対応する前記識別情報を多重化完に更新する処理、

前記上位装置から自記憶サブシステム内の前記データに対するアクセス要求を受領した時、前記識別情報記憶手段を参照して当該データの多重化の完了の有無を判別し、多重化が未完の場合には当該データに対するアクセ

スを保留させる処理、

の少なくとも一つの処理を実行する制御論理と、を備えたことを特徴とするデータ多重化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ多重化技術に関し、特に、遠隔地等に設置された複数の情報処理システム間におけるデータの多重化等に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に情報処理システムではデータの破壊を防止してシステムの信頼性を高めるため、同一のデータを 2 台の磁気ディスク記録装置等の入出力装置に入出力するいわゆる二重書き制御方式が採用されている。従来の二重化された入出力装置の制御方式においては、二重化された両方の装置に対し入出力処理を行い両方の処理が終わった時点で当該入出力動作が完了となる。これにより入出力動作毎にデータの二重化が保証される。

【0003】なお、これに関係する従来技術として、特開昭 62-274448 号公報に開示された技術が知られている。すなわち、複数のシステムのディスク装置間におけるデータのコピーに際して、コピー対象領域のみを選択的に閉塞し、それ以外の未コピー領域では、片方のディスク装置による片肺運転にて入出力要求を受け付けることで、スループットの低下を招くことなくファイルの共用を可能にしようとするものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の方式では CPU、入出力装置間を結ぶチャネルバスの接続距離に制限があり、一定以上の遠隔地では二重化が不可能であった。これはチャネルバスが長くなるほどデータ転送にかかる応答時間が増加し、制限距離を超えると性能低下やデータ転送が不能となる不具合が生じるからである。

【0005】本発明の目的は、チャネルバス等の接続制限距離を超えた遠隔地間におけるデータの多重化を的確に実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、多重化された遠隔地のデータを同じ遠隔地にある他の上位装置から多重化の整合性を損なうことなくアクセスすることを可能ならしめるデータ多重化技術を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、多重化すべき更新データのアドレス等の識別情報を、多重化した複数のシステムで同時に保持する識別情報記憶手段を設け、この識別情報記憶手段を参照することでデータの多重化および共用化を実現する。

【0008】具体的には、一例として以下の手段を用いる。すなわち、各々が、上位装置と、データを保存する記憶媒体を有する記憶装置と、この記憶装置を制御する

記憶制御装置とからなる記憶サブシステムが複数存在してデータ多重化を行う機能を有する情報システムにおいて、各記憶サブシステムには識別情報記憶手段を設け、

(1) 多重化されたデータの更新要求発生に際して、そのデータのアドレスを他の記憶サブシステムに通知して記憶させ、複数の記憶サブシステム間で更新データのアドレスを記憶したことを確認した後、自記憶サブシステムの更新を実行し、さらに任意の契機で自サブシステムから他サブシステムへ更新データをコピーする操作、

(2) 多重化すべき更新データが未反映の記憶サブシステムに対して、当該未反映の更新データに対するアクセス要求(リード要求)があった場合、識別情報記憶手段の更新履歴を参照することにより、多重化未完の場合には当該アクセス要求を待たせる操作、の各操作を実行する制御論理を備えるようにする。

【0009】また、識別情報記憶手段は、各記憶サブシステムの上位装置に備えてもよく、この場合には、上位装置の間で更新データのアドレスを通知しあい、通知された上位装置にて未反映の更新データに対するアクセス要求が発生した場合には、当該アクセス要求の発行を待たせる動作を行う制御論理を備える。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】(実施の形態1) 図1は、本発明のデータ多重化方法および装置の一実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【0012】中央処理装置111(CPU)、ディスク制御装置112(DKC)、ディスク装置114(DKU)からなる情報処理システムと、中央処理装置121(CPU)、ディスク制御装置122(DKC)、ディスク装置124(DKU)からなる情報処理システムは、互いに遠隔地に設置され、独立に稼働可能な構成となっている。なお、この実施の形態1では、CPU121は、DKU124に保持されている多重化されたデータに対しては読み出し処理のみを行う場合について例示する。

【0013】この場合、二つの情報処理システムのDKC112とDKC122は、公衆回線131により接続されており、この公衆回線131を介して情報の授受が可能になっている。そして、DKC112およびDKC122は、一方で発生した更新データを公衆回線131を介して他方にコピーすることにより、配下のDKU114およびDKU124の各々にて同一のデータを二重(多重)に記憶する。

【0014】本実施の形態の場合、DKC112およびDKC122の各々には、制御テーブル141(TBL)が設けられており、未更新アドレス情報113、未更新アドレス情報123をそれぞれ記憶している。

【0015】この未更新アドレス情報113は、CPU

111からDKU114に対して、未更新アドレス情報123は、CPU121からDKU124に対して書き込みがあったことを記憶する情報であり、各々もう一方のDKUに対して未更新のデータであることを示す。

【0016】この未更新アドレス情報113および未更新アドレス情報123は、たとえば図2に例示された、制御テーブル141の構成例に例示されるように、DKU114(124)の記憶領域を論理的または物理的に分割する単位(例えばシリンダ、トラック)で管理され、一方のDKU114(124)でデータの更新があり、他方のDKU124(114)へコピーが完了していなければ“1”を、データ更新が無い場合またはコピーが完了していれば“0”を保持している。

【0017】以下、本実施の形態の作用の一例を、図7、図8および図9のフローチャートを参照しながら説明する。

【0018】まず、図7に例示されるように、CPU111からDKU114へのデータ書き込み処理に先立ち、DKC112へデータを書き込む位置(以下アドレスと略記する)を通知する(ステップ1)。

【0019】DKC112は未更新アドレス情報113へ当該アドレスに更新がありもう一方のDKUへはコピーを必要であることを未更新アドレス情報113に記憶すると共に(ステップ2)、公衆回線131を経てDKC122へ通知し(ステップ3)、DKC122でも同様に未更新アドレス情報123に記憶する(ステップ4)。DKC122で処理が終了すると終了報告を公衆回線131、DKC112を経てCPU111へ報告する(ステップ5、ステップ6)。CPU111はこの終了報告をうけてからDKU114へのデータ書き込みを行う(ステップ7、ステップ8)。

【0020】一方、図8に例示されるように、DKC112では定期的に未更新アドレス情報113をチェックし(ステップ9)、コピーが完了していないアドレスがあれば当該アドレスに対応するデータをDKU114から読み込み(ステップ10、ステップ11)、公衆回線131を用いDKC122へ書き込み指示を行う(ステップ12)。

【0021】DKC122ではこの書き込み指示によりDKU124へデータの書き込みを行うと共に(ステップ13)、未更新アドレス情報123へ当該アドレス領域が多重化されたことを記憶する(ステップ14)。また、DKC122は書き込み終了報告をDKC112へ報告することにより(ステップ15)、DKC112が未更新アドレス情報113へ当該アドレス領域が多重化されたことを記憶する(ステップ16)。

【0022】以上がDKU114、124のファイル多重化処理の流れである。

【0023】次に、図9のフローチャートを参照して多重化されたDKU124へのアクセス方法の一例につい

て説明する。

【0024】上述のようにDKU124にはDKC122を介してCPU121が接続されており、当該CPU121からもDKU124にアクセスが行われるが多重化されていない領域つまり、DKU114では書き込みが行われたがDKU124には反映されていない領域へのアクセスであると、更新前の古いデータをアクセスしてしまう。本実施の形態によれば、このような場合でも未更新アドレス情報123を用いることにより、古いデータをアクセスすることを回避できる。

【0025】すなわち、CPU121からDKU124へのアクセス要求があったとき（ステップ17）、DKC122は当該アクセス要求のアドレスが多重化済みでありDKU114と内容が一致していることを未更新アドレス情報123の当該アドレスを参照することにより確認した上で（ステップ18）、当該アクセス要求を受け付ける（ステップ19、ステップ20、ステップ21）。多重化がまだ行われていない場合は当該アクセス要求を受け付けない。

【0026】（実施の形態2）次に、遠隔地に設置された複数の情報処理システムにおけるディスク制御装置間および中央処理装置間を公衆回線で接続した例を図3を用いて説明する。中央処理装置211（CPU）、ディスク制御装置213（DKC）、ディスク装置215（DKU）と、中央処理装置221（CPU）、ディスク制御装置223（DKC）、ディスク装置225（DKU）は、それぞれ情報処理システムを構成している。この2つの情報処理システムは公衆回線231でCPU211とCPU221間を接続し、公衆回線232でDKC213とDKC223間を接続している。

【0027】CPU211、DKC213、CPU221、DKC223の各々には、制御テーブル141が設けられ、この制御テーブル141に未更新アドレス情報212、未更新アドレス情報222、未更新アドレス情報214、未更新アドレス情報224をもつ。これはCPU211からDKU215、またはCPU221からDKU225へ書き込み更新のあった場所を示す管理情報であり、DKU215またはDKU225では未更新（多重化未完）の領域であることを示す。本情報は前述の図2に例示されるように、制御テーブル141内に、DKU215、225の記憶領域を論理的または物理的に分割する単位（例えばシリンドラ、トラック）で管理される。この未更新アドレス情報212～未更新アドレス情報224は、当該サブシステムにおけるデータ更新があり、もう一方のDKUへデータのコピーが完了していなければ“1”を保持し、コピーが完了または未更新であれば“0”を保持する。

【0028】前記実施の形態1の例ではDKC間でのデータのコピーと未更新アドレス情報の制御を行ったが、本実施の形態2のようにCPU211、221間もDK

C213、223間と同様に公衆回線231で接続することにより、データの多重化制御が可能となる。

【0029】以下、図10および図11のフローチャート等を参照して本実施の形態の作用の一例を説明する。

【0030】すなわち、図10に例示されるように、CPU211からDKU215のデータ書き込み処理に先立ち書き込みアドレスをDKC213へ通知すると共に（ステップ22）、公衆回線231を経てCPU221へ通知する（ステップ23）。通知されたDKC213およびCPU221では各々、未更新アドレス情報214、未更新アドレス情報224へ当該アドレスへ更新があり、コピーが必要であることを記憶する（ステップ24、ステップ25）。CPU211ではDKC213、CPU221から終了報告を待ち（ステップ26、ステップ27）、両方より報告されたあとDKU215へのデータ書き込み要求を発行する（ステップ28、ステップ29）。

【0031】図11に例示されるように、DKC213では定期的に未更新アドレス情報214をチェックし（ステップ30）、当該DKC213の配下のDKU215で書き込みのあったアドレスがあれば当該アドレスに対応するデータをDKU215より読み出し（ステップ31、ステップ32）、公衆回線232を経てDKC223へ書き込み要求を発行する（ステップ33）。DKC223では当該書き込み要求によりDKU225へデータを書き込んだあと（ステップ34）、DKC213とCPU221へ当該アドレス領域のデータが多重化された旨を通知する（ステップ35、ステップ36）。DKC213とCPU221では当該通知により未更新アドレス情報214、222へ当該アドレスに対応するデータ領域が多重化されたことを記憶する（ステップ37、ステップ38）。

【0032】CPU221からDKU225への書き込みも、前述の図10に例示したCPU211側の動作と同様に、データ書き込み処理に先立ち書き込みアドレスをDKC223へ通知すると共に、公衆回線231を経てCPU211へ通知する。通知されたDKC223およびCPU211では各々、未更新アドレス情報212、未更新アドレス情報224へ当該アドレスへ更新があり、コピーが必要であることを記憶する。CPU221ではDKC223、CPU211からの終了報告を待ち、両方より終了報告を受けたあとDKU225へのデータ書き込み要求を発行する。

【0033】前述の図11と同様に、DKC223では定期的に未更新アドレス情報224をチェックし、当該DKC223の配下のDKU225で書き込みのあったアドレスがあれば当該アドレスに対応するデータをDKU225より読み出し、公衆回線232を経てDKC213へ書き込み要求を発行する。DKC213では当該書き込み要求によりDKU215へデータを書き込んだ

10

30

40

50

あと、DKC223とCPU211へ当該アドレス領域のデータが多重化された旨を通知する。DKC223とCPU211では当該通知により未更新アドレス情報224、未更新アドレス情報212へ当該アドレスに対応するデータ領域が多重化されたことを記憶する。

【0034】この実施の形態2の場合には未更新アドレス情報の転送と多重化すべきデータの通信経路を、公衆回線231および公衆回線232として別々に持つため、通信負荷の分散を図ることが出来る。また、各々のCPU211(221)から配下のDKU215(225)への更新または参照要求する際に、CPU211(221)で記憶している未更新アドレス情報212(222)を参照することで要求が可能かどうかを判断することができるため、配下のDKC213(223)へアクセス要求をださずにすむという効果がある。

【0035】(実施の形態3)次に図4を参照して、多重化したデータを複数の情報処理システム間で相互に共用する例を説明する。すなわち、この実施の形態3では、後述の中央処理装置311および中央処理装置321の双方において、配下のディスク装置314、ディスク装置324に対して多重化されたデータへの読み出し要求および更新要求を随時発行する場合について説明する。

【0036】中央処理装置311(CPU)、ディスク制御装置312(DKC)、ディスク装置314(DKU)と、中央処理装置321(CPU)、ディスク制御装置322(DKC)、ディスク装置324(DKU)はそれぞれ情報システムを構成している。この2つのシステムは公衆回線331によりDKC312とDKC322の間が接続されている。DKC312、DKC322には、各々のCPU311、CPU321における配下のDKU314、DKU324へのデータ書き込みアドレスを記憶する未更新アドレス情報313、未更新アドレス情報323を持つ。

【0037】この未更新アドレス情報は前述の図2に例示された制御テーブル141に示す様にDKU314、DKU324の記憶領域を論理的または物理的に分割する単位(例えばシリンドラ、トラック)に管理され、一方のDKU314(324)でデータ更新があり、他方のDKU324(314)へコピーが完了していなければ“1”を、データ更新が無いまたはコピー完了済みであれば“0”を保持している。

【0038】なお、本実施の形態の場合、未更新アドレス情報313(323)は当該DKC312(322)の配下のDKU314(324)への更新のあったアドレスを記憶すると共に、多重化された他方のDKC322(312)が当該配下のDKU324(314)へ更新を行ったアドレスも記憶する。すなわち、この実施の形態3の場合には、未更新アドレス情報313および未更新アドレス情報322は、自システムと他システム対

応に、未更新アドレス情報313-1、未更新アドレス情報313-2、および未更新アドレス情報323-1、未更新アドレス情報323-2、のように各々二重に設けられている。

【0039】以下、この実施の形態3の作用の一例を、図12、図13および図14のフローチャートを参照して説明する。

【0040】図12に例示されるように、まず、CPU311からのDKU314へのデータ書き込み処理に先立ち、DKC312へデータを書き込むアドレスを通知する(ステップ40)。DKC312は当該アドレスがDKU間で多重化されているか否かを未更新アドレス情報313を参照することにより確認する(ステップ41)。多重化されていれば(対応エントリが“0”)当該アドレスを未更新アドレス情報313-1に記憶する(未更新アドレス情報を参照した時に、当該アドレスが他方のDKUですでに更新されており、当該DKUへコピーが必要であればCPU311からの書き込み要求は撤回されCPU311へはDKUが使用中であることを報告する。)(ステップ42)。更に公衆回線331を経てDKC322へ通知し(ステップ43)、DKC322でも同様に未更新アドレス情報323を参照し、当該アドレスが多重化されているか否かを確認する(ステップ44)。多重化されていれば当該アドレスを未更新アドレス情報323-1に記憶する(未更新アドレス情報を参照した時に、当該アドレスが他方のDKUですでに更新されており、当該DKUへコピーが必要であればDKC312からの未更新アドレス情報の通知は撤回されDKC312はこれを受け、先に記憶した未更新アドレス情報を消去しCPU311へはDKU使用中を報告する。)(ステップ45)。

【0041】未更新アドレス情報323-1の更新処理が終了すると終了報告を公衆回線331、DKC312を経てCPU311へ報告する(ステップ46、ステップ47)。CPU311はこの終了報告を受けてからDKU314へのデータ書き込みを行う(ステップ48、ステップ49)。

【0042】上述の図12と同様に、CPU321でも同様にDKU324へのデータ書き込み処理に先立ち、DKC322へデータを書き込むアドレスを通知する。DKC322は当該アドレスがDKU間で多重化されているか否かを未更新アドレス情報323を参照することにより確認する。多重化されていれば当該アドレスを未更新アドレス情報323-2に記憶する(未更新アドレス情報を参照した時に、当該アドレスが他方のDKUですでに更新されており、当該DKUへコピーが必要であればCPU321からの書き込み要求は撤回されCPU321へはDKUが使用中であることを報告する。)。更に公衆回線331を経てDKC312へ通知し、DKC312でも同様に未更新アドレス情報313を参照

し、当該アドレスが多重化されているか否かを確認する。多重化されていれば当該アドレスを未更新アドレス情報313-2に記憶する。

【0043】未更新アドレス情報の更新が処理が終了すると終了報告を公衆回線331、DKC322を経てCPU321へ報告する。CPU321はこの終了報告を受けてからDKU324へのデータ書き込みを行う。

【0044】図13に例示されるように、DKC312では定期的に未更新アドレス情報313-1をチェックし（ステップ50）、CPU311がDKU314へ書き込みを行ったアドレスを検索し、当該アドレスに対応するデータをDKU314から読み出し（ステップ51、ステップ52）、公衆回線331を用いDKC322へ書き込み要求を行う（ステップ53）。

【0045】DKC322ではこの書き込み要求によりDKU324へデータ書き込みを行うと共に未更新アドレス情報323-1へ当該アドレス領域が多重化されたことを記憶する（ステップ54、ステップ55）。また、DKC322は書き込み終了をDKC312へ報告し（ステップ56）、これを受けたDKC312が未更新アドレス情報313-1へ当該アドレスが多重化されたことを記憶する（ステップ57）。

【0046】上述の図13の場合と同様に、DKC322でも同様に定期的に未更新アドレス情報323-2をチェックし、CPU321がDKU324へ書き込みを行ったアドレスを検索し、当該アドレスに対応するデータをDKU324から読み出し、公衆回線331を用いDKC312へ書き込み要求を行う。DKC312ではこの書き込み要求によりDKU314へデータ書き込みを行うと共に未更新アドレス情報313-2へ当該アドレス領域が多重化されたことを記憶する。また、DKC312は書き込み終了をDKC322へ報告することにより、DKC322が未更新アドレス情報323-2へ当該アドレスが多重化されたことを記憶する。

【0047】以上の一連の処理によりそれぞれの情報処理システムが、各々に属するDKU314およびDKU324へデータの書き込みを行っても、未更新アドレス情報313-1、未更新アドレス情報313-2、および未更新アドレス情報323-1、未更新アドレス情報323-2により相互にデータの多重化が可能となる。

【0048】次に相互の情報処理システムにおける未多重化アドレスへのアクセス方法の制御の一例について図14のフローチャートを参照しながら説明する。

【0049】CPU311からDKU314へアクセスする際（ステップ58）、アクセス要求を受けたDKC312はアクセスしようとするアドレスが、他システムでは新しいデータ書き込みが行われているかどうかを、未更新アドレス情報313-2を参照することにより確認すると共に（ステップ59）、DKC322に対し当該アドレスに新たな書き込みが無いかを問い合わせる

（ステップ60、ステップ61、ステップ62）。未更新アドレス情報313-2および未更新アドレス情報323-2のどちらか一方にでも書き込みがあった（すなわち、未更新アドレス情報313-2および未更新アドレス情報323-2の該当エントリの少なくとも一方が“1”）ことが判明すると、DKC312はCPU311へ当該アクセス要求を待たせる（ステップ63）。

【0050】CPU321からDKU324へのアクセスにおいても同様で、アクセスしようとするアドレスが、他システムでは新しいデータ書き込みが行われているかどうかを、未更新アドレス情報323-1を参照することにより確認すると共にDKC312に対し当該アドレスに新たな書き込みが無いかを問い合わせる。未更新アドレス情報323-1および未更新アドレス情報313-1のどちらか一方のにでも書き込みがあったことが判明するとDKC322はCPU321からのアクセス要求を待たせる。

【0051】このような制御動作により、複数の情報処理システムの相互間で古いデータをアクセスすること起因する誤動作や障害を防げるほか、各々の情報処理システムで同時期に同じアドレスにアクセスがあった場合でも古いデータをアクセスすることを確実に防げる。

【0052】（実施の形態4）次に図5および図6を参照して、3以上の複数の情報処理システムで多重化したデータを当該情報処理システム間で相互に共用する例を説明する。

【0053】中央処理装置411（CPU）、ディスク制御装置412（DKC）、ディスク装置414（DKU）と、中央処理装置421（CPU）、ディスク制御装置422（DKC）、ディスク装置424（DKU）と、中央処理装置431（CPU）、ディスク制御装置432（DKC）、ディスク装置434（DKU）とは各々情報システムを構成している。この3つの情報処理システムは公衆回線441、公衆回線442、公衆回線443で各々のDKC422とDKC412、DKC412とDKC432、DKC432とDKC422をそれぞれ結んでいる。

【0054】各々のDKC412、DKC422、DKC432は当該DKC間でデータの多重化が必要なることを示す未更新アドレス情報413、未更新アドレス情報423、未更新アドレス情報433を、図6に例示される制御テーブル451としてもつ。これはDKU414、424、434の記憶領域を論理的または物理的に分割する単位（例えばシリンダ、トラック）に管理され、データ更新があり多重化している他システムへコピーが完了していなければ“1”を、データ更新が無いまたはコピーが完了していれば“0”を、又、他システムで書き込みがあり当該システムではコピーが完了していなければ“2”を保持している。未更新アドレス情報413（423）（433）は当該DKC412（42

2) (432)の配下のDKU414(424)(434)への更新のあったアドレスを記憶すると共に、多重化された他方のDKCが当該配下のDKUへ更新を行ったアドレスも記憶する。

【0055】CPU411から当該システム配下のDKU414へデータの書き込みに先立ちDKC412へデータを書き込むアドレスを通知する。DKC412は未更新アドレス情報413を参照し、当該アドレスがDKU間で多重化されているか否かを未更新アドレス情報413を参照することにより確認する。多重化されていれ 10
ば当該アドレスを記憶すると共に、公衆回線441、443経てDKC422、432へ通知する(未更新アドレス情報を参照した時に、当該アドレスが他方のDKUですでに更新されており、当該DKUへコピーが必要であればCPU411からの書き込み要求は撤回されCPU411へはDKUが使用中であることを報告する。))。

【0056】通知されたDKC422、432では各々の未更新アドレス情報423、433を参照し、当該アドレスが多重化済みであることを確認する。多重化され 20
ていれば当該アドレスを記憶すると共に、公衆回線441、443経てDKC412へ終了報告する(未更新アドレス情報を参照した時に、当該アドレスが当該DKUですでに更新されていれば、要求元であるDKC412へその旨を報告する。DKC412では未更新アドレス情報の更新要求をしたシステムのいずれかで未更新アドレス情報更新が出来ないようであればCPU411からの書き込み要求を撤回し、CPU411へはDKU414が使用中であることを報告する。))。

【0057】DKC412では終了報告を受け取った 30
後、CPU411からの書き込み要求を実行する。

【0058】CPU421、431でも上記と同様である。これにより、複数の情報処理システムが各々に接続されたDKUへデータの書き込みを行っても、未更新アドレス情報により相互にデータの多重化が可能となる。

【0059】次に相互のシステムにおける未多重化アドレスへのアクセス方法の制御の一例について説明する。CPU411からDKU414アクセスする際、アクセスしようとするアドレスが、多重化した他方のDKUでは新しいデータ書き込みが行われているかどうかを、他 40
方の未更新アドレス情報を参照することにより確認し、いずれか1箇所でもDKUに更新があった場合には当該アクセス要求を待たせる。これにより、相互システム間で古いデータをアクセスすることを防げるほか、各々のシステムで同時期に同じアドレスにアクセスがあった場合でも古いデータをアクセスすることを防げる。

【0060】以上説明したように、情報処理システムにおいてデータを多重化する場合、従来では中央処理装置、入出力装置間を接続するバスの接続距離内で行われるのが一般的であり、公衆回線を用いた場合ではその転 50

送速度が低速であるがゆえにファイル間の同期がとれない、という技術的課題があったが、上述のような本発明の各実施の形態によれば、中央処理装置、入出力装置間バスの接続制限距離を超えて、データの多重化を的確に行うことが出来る。更に、多重化したデータに差分が生じた場合、未更新領域へのアクセスを禁止することにより、複数の中央処理装置から、データ読み出しのみならず、データ更新をも含むファイル共用を実現することが可能となる。

【0061】以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0062】たとえば、記憶装置としては、上述の実施の形態に例示されたディスク装置に限らず、一般の記憶装置に広く適用することができる。

【0063】

【発明の効果】本発明のデータ多重化方法によれば、チャンネルバスの接続制限距離を超えた遠隔地間におけるデータの多重化を的確に実現することができる、という効果が得られる。

【0064】また、本発明のデータ多重化方法によれば、多重化された遠隔地のデータを同じ遠隔地にある他の上位装置から多重化の整合性を損なうことなくアクセスすることを可能ならしめるデータ多重化を実現できる、という効果が得られる。

【0065】また、本発明のデータ多重化装置によれば、チャンネルバスの接続制限距離を超えた遠隔地間におけるデータの多重化を的確に実現することができる、という効果が得られる。

【0066】また、本発明のデータ多重化装置によれば、多重化された遠隔地のデータを同じ遠隔地にある他の上位装置から多重化の整合性を損なうことなくアクセスすることを可能ならしめるデータ多重化を実現できる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデータ多重化方法および装置の一実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【図2】本発明のデータ多重化方法および装置の一実施の形態である情報処理システムにて用いられる制御情報の一例を示す概念図である。

【図3】本発明のデータ多重化方法および装置の他の実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【図4】本発明のデータ多重化方法および装置の他の実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【図5】本発明のデータ多重化方法および装置の他の実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示す概

念図である。

【図6】本発明のデータ多重化方法および装置の他の実施の形態である情報処理システムにて用いられる制御情報の一例を示す概念図である。

【図7】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図8】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図9】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図10】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図11】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図12】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図13】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図14】本発明のデータ多重化方法および装置の実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

111…中央処理装置（上位装置）、112…ディスク
制御装置（記憶制御装置）、113…未更新アドレス情*

*報、114…ディスク装置（記憶装置）、121…中央
処理装置（上位装置）、122…ディスク制御装置（記
憶制御装置）、123…未更新アドレス情報、124…
ディスク装置（記憶装置）、131…公衆回線、141
…制御テーブル（識別情報記憶手段）、211…中央
処理装置（上位装置）、212…未更新アドレス情報、2
13…ディスク制御装置（記憶制御装置）、214、2
14-1、214-2…未更新アドレス情報、215…
ディスク装置（記憶装置）、221…中央処理装置（上
位装置）、222…未更新アドレス情報、223…ディ
スク制御装置（記憶制御装置）、224、224-1、
224-2…未更新アドレス情報、225…ディスク装
置（記憶装置）、231、232…公衆回線、311…
中央処理装置（上位装置）、312…ディスク制御装置
（記憶制御装置）、313、313-1、313-2…
未更新アドレス情報、314…ディスク装置（記憶装
置）、321…中央処理装置（上位装置）、322…デ
ィスク制御装置（記憶制御装置）、323、323-
1、323-2…未更新アドレス情報、324…ディ
スク装置（記憶装置）、331…公衆回線、411…中央
処理装置（上位装置）、412…ディスク制御装置（記
憶制御装置）、413…未更新アドレス情報、414…
ディスク装置（記憶装置）、421…中央処理装置（上
位装置）、422…ディスク制御装置（記憶制御装
置）、423…未更新アドレス情報、424…ディ
スク装置（記憶装置）、431…中央処理装置（上位
装置）、432…ディスク制御装置（記憶制御装置）、4
33…未更新アドレス情報、434…ディスク装置（記
憶装置）、441、442、443…公衆回線、451
…制御テーブル（識別情報記憶手段）。

【図2】

図 2

シリンダ トラック	0	1	2	3	4	5
0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0
2	0	1	0	1	0	0
3	0	0	0	1	1	0
4	0	0	0	0	1	0
5						

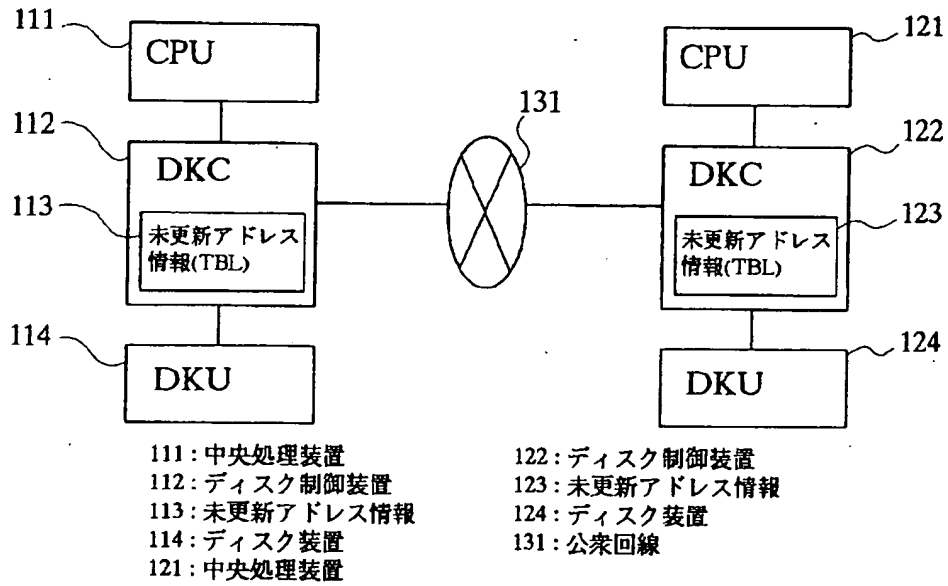
【図6】

図 6

シリンダ トラック	0	1	2	3	4	5
0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0
2	0	1	0	1	0	0
3	0	0	0	1	1	0
4	0	0	0	0	1	0
5						

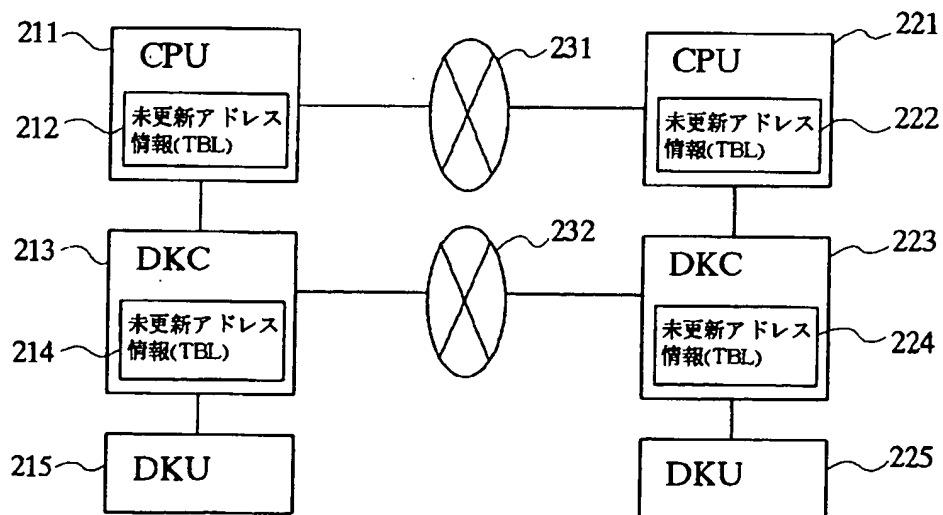
【図1】

図 1



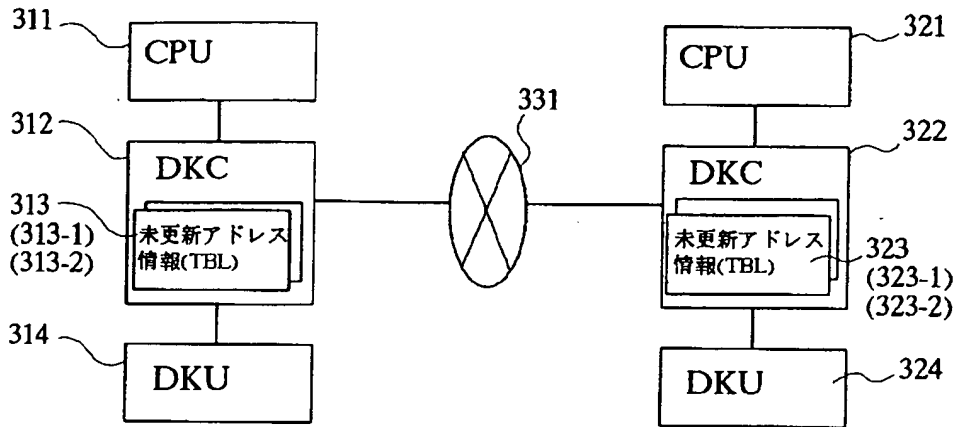
【図3】

図 3



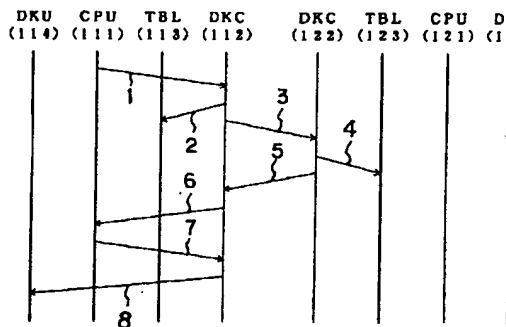
【図4】

図 4



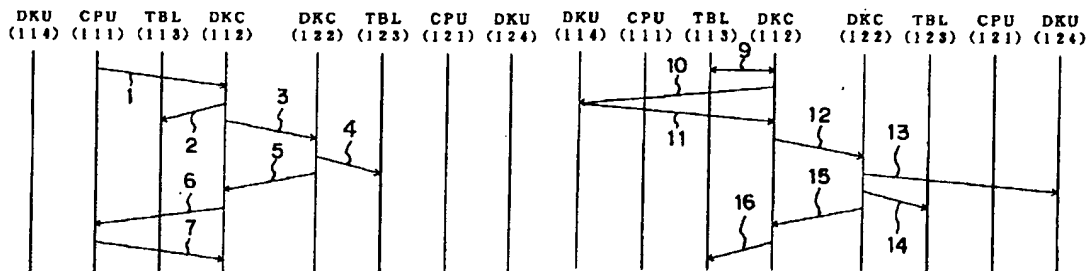
【図7】

図 7



【図8】

図 8



【図10】

【図9】

図 9

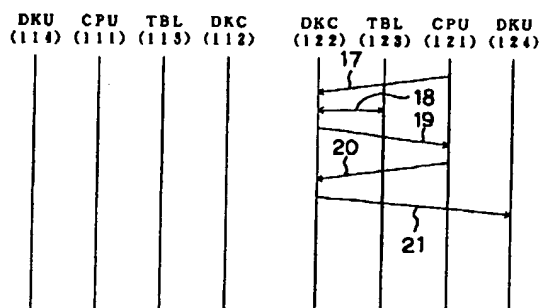
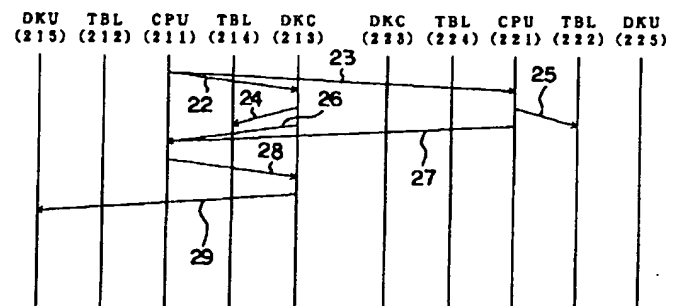
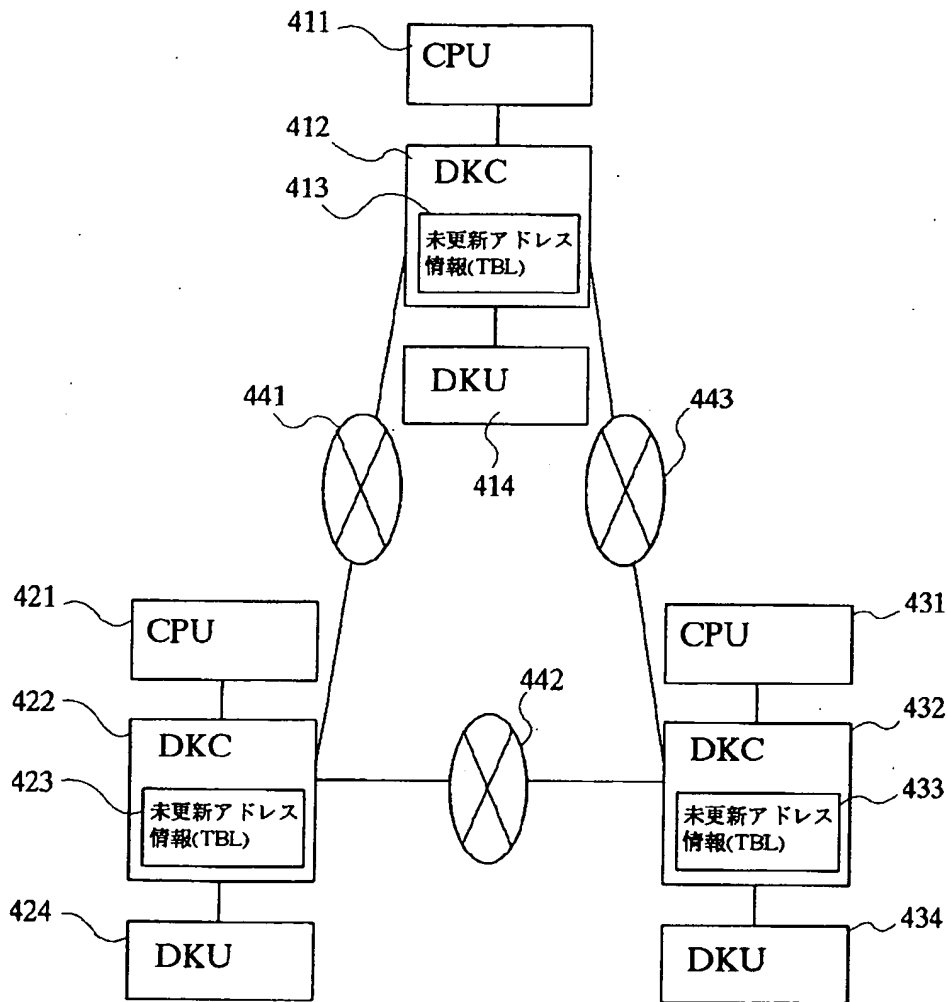


図 10



【図5】

図 5

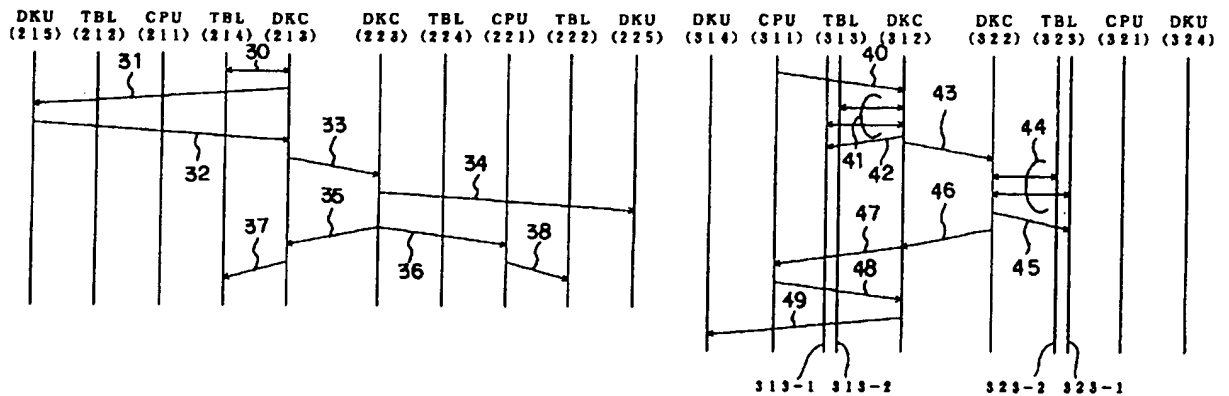


【図11】

【図12】

図 11

図 12

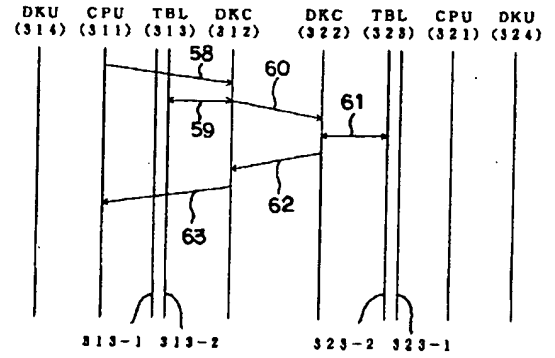
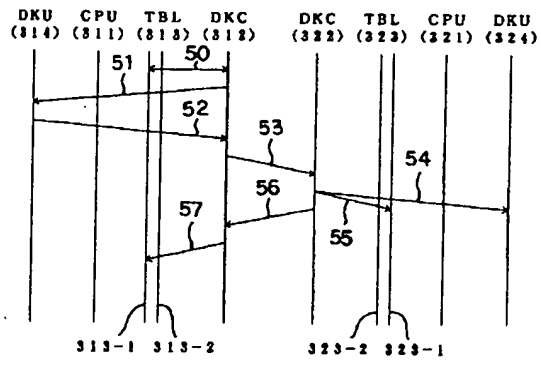


【図13】

【図14】

図13

図14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.